

WHEEL SUPPORTING HUB UNIT

Patent number: JP10272903
Publication date: 1998-10-13
Inventor: SAWAI HIROYUKI; KUWANO TAKASHI; HIRANO NORIFUMI
Applicant: NIPPON SEIKO KK
Classification:
 - international: **B60B27/00; F16C19/18; F16C35/063; F16C43/04; B60B27/00; F16C19/02; F16C35/04; F16C43/00; (IPC1-7): B60B27/02; F16C33/60**
 - european: **B60B27/00; F16C19/18; F16C35/063; F16C43/04**
Application number: JP19970079898 19970331
Priority number(s): JP19970079898 19970331

Also published as:

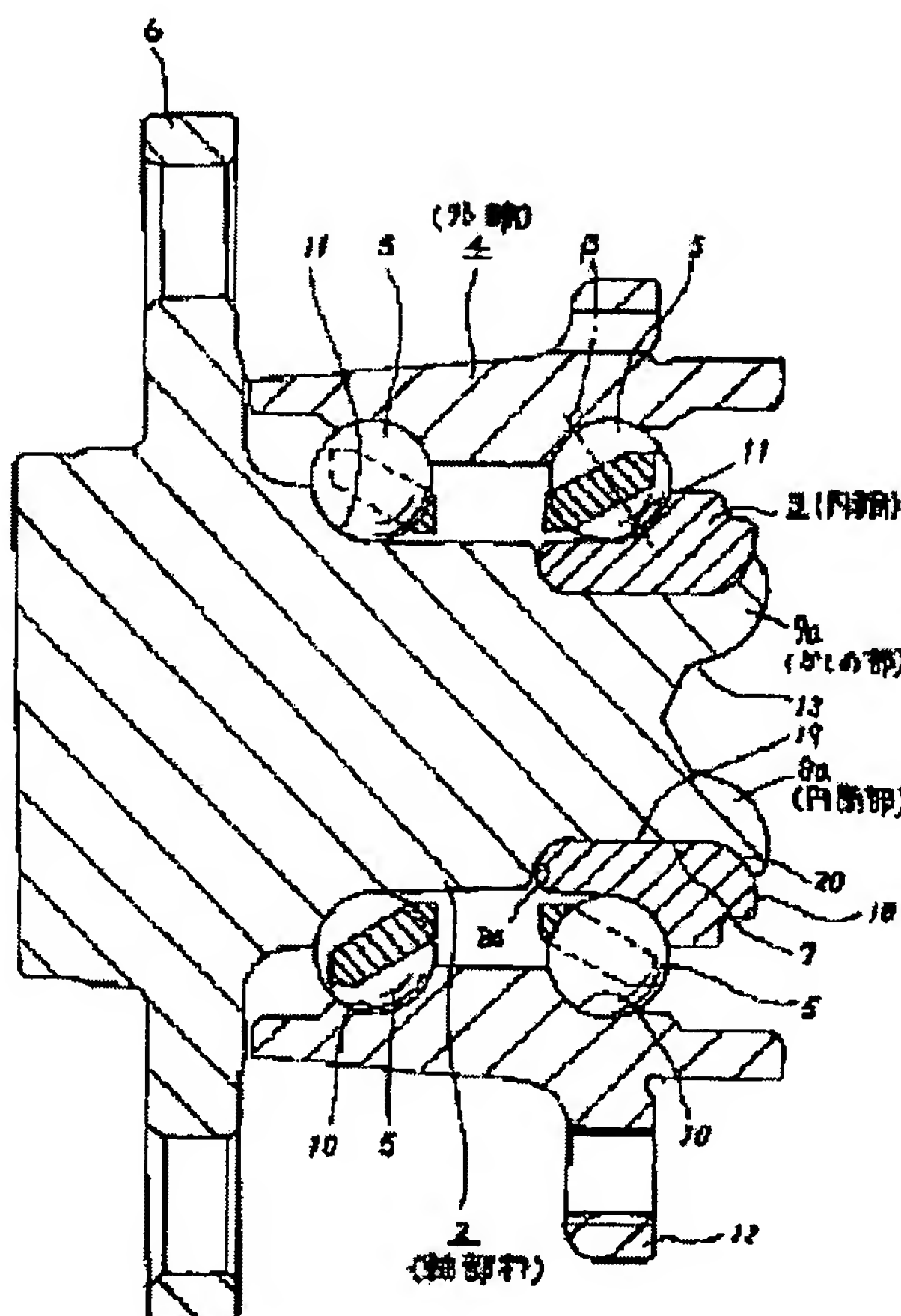


US6113279 (A1)
 GB2323823 (A)

Report a data error here

Abstract of JP10272903

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of damage such as a crack and an extra thickness part such as a burr to a caulking part by reducing the wall thickness of a cylindrical part toward the tip edge in a state before being enlarged outward in a diametrical direction to caulk, and enlarging this cylindrical part outward to caulk. **SOLUTION:** Wall thickness of a cylindrical part 8a formed at the inner end part of a shaft member 2 so as to form a caulking part 9a for fixing an inner wheel 3 is thinner toward the tip edge in a state before being enlarged outward in a diametrical direction by caulking. A tapered hole 13 gradually reduced in the inner diameter toward an inner part is formed in the inner end face of the shaft member 2. The tip part of the cylindrical part 8a is plastically deformed by a mold so as to reduce force required to form the caulking part 9a. This results in preventing the generation of damage such as a crack to the caulking part 9a in association with caulking work and preventing the diameter of the inner wheel 3 fixed by the caulking part 9 from having influence on durability such as preload and a rolling fatigue life.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

• • • •
• • • •

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-272903

(43)公開日 平成10年(1998)10月13日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

FI

B 6 0 B 27/02

B 6 0 B 27/02

C

F 1 6 C 33/60

F 1 6 C 33/60

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-79898

(22)出願日 平成9年(1997)3月31日

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 沢井 弘幸

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72)発明者 桑野 孝史

神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 平野 典文

滋賀県甲賀郡石部町石部3814 日本精工株式会社内

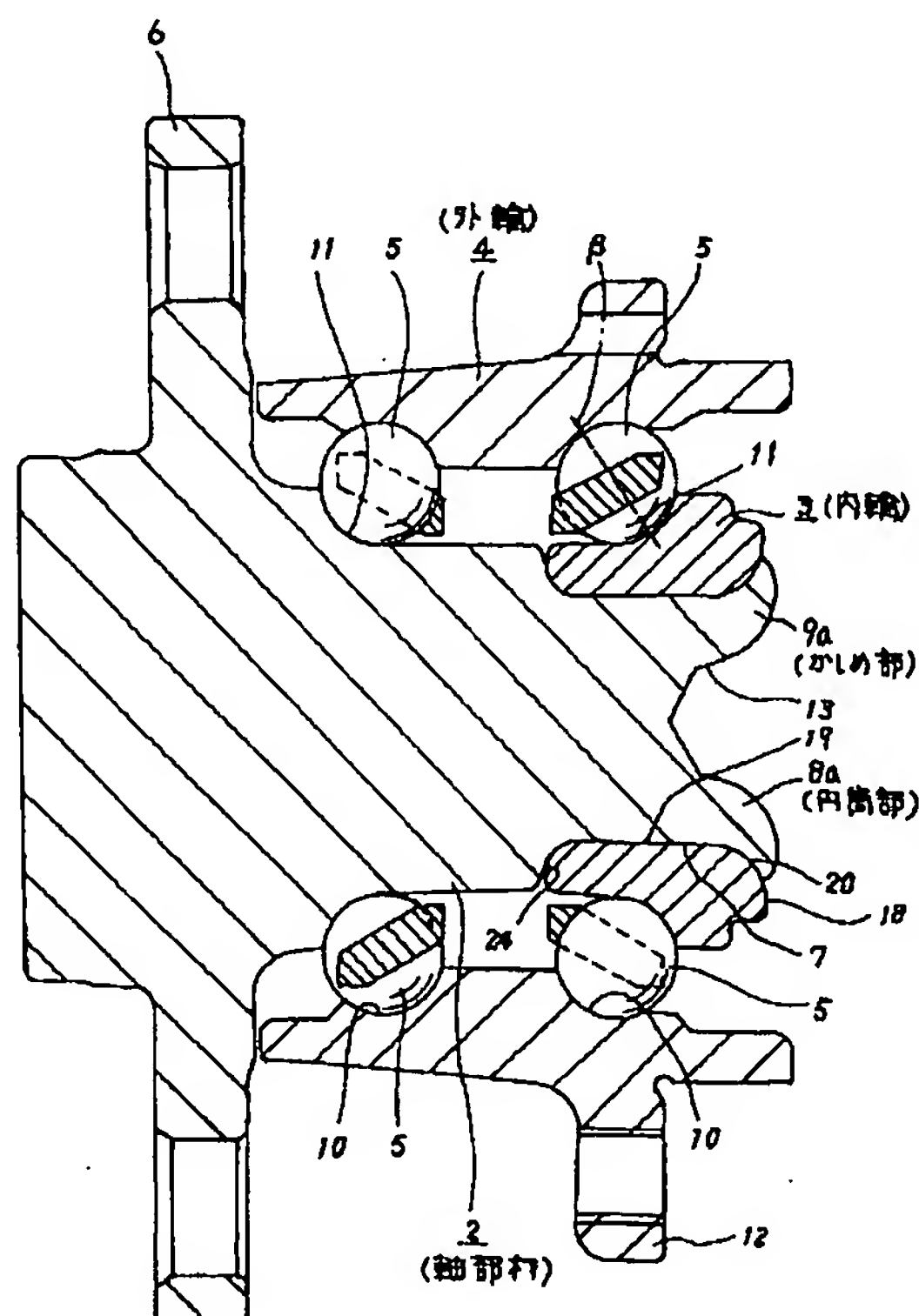
(74)代理人 弁理士 小山 武男 (外1名)

(54)【発明の名称】 車輪支持用ハブユニット

(57) 【要約】

【課題】 軸部材 2 に対して内輪 3 を抑え付ける為のかしめ部 9 a に、亀裂、バリ等の損傷が発生する事を防止する。

【解決手段】 上記かしめ部 9 a は、軸部材 2 の内端部に形成した、先端に向かう程肉厚が小さくなる円筒部 8 a を、直径方向外方に広げる様に塑性変形させる事により形成する。かしめ部 9 a を形成する為に要する力を低減し、上記損傷を発生しにくくし、しかもかしめ部 9 a による内輪 3 の支持力を確保する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一端部外周面に第一のフランジを形成した軸部材と、この軸部材の中間部外周面に、直接又はこの軸部材とは別体の内輪を介して形成した第一の内輪軌道と、上記軸部材の他端部に形成された、この第一の内輪軌道を形成した部分よりも外径寸法が小さくなった段部と、外周面に第二の内輪軌道を形成して上記段部に外嵌された内輪と、内周面に上記第一の内輪軌道に対向する第一の外輪軌道及び上記第二の内輪軌道に対向する第二の外輪軌道を、外周面に第二のフランジを、それぞれ形成した外輪と、上記第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた転動体とを備え、上記軸部材の他端部で少なくとも上記段部に外嵌した内輪よりも突出した部分に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事で形成したかしめ部により、上記段部に外嵌した内輪をこの段部の端面に向け抑え付けて、この段部に外嵌した内輪を上記軸部材に結合固定した車輪支持用ハブユニットに於いて、上記円筒部の肉厚は、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる以前の状態で先端縁に向かう程小さくなっており、且つ、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事により構成して、上記段部に外嵌した内輪の端面を抑え付けるかしめ部の肉厚は、上記円筒部の基端部の肉厚に対し、先端に向かうに従って漸減する事を特徴とする車輪支持用ハブユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明に係る車輪支持用ハブユニットは、自動車の車輪を懸架装置に対して回転自在に支持する為に利用する。

【0002】

【従来の技術】自動車の車輪は、車輪支持用ハブユニットにより懸架装置に支持する。図8は、米国特許第5490732号明細書に記載されている車輪支持用ハブユニットの1例を示している。この車輪支持用ハブユニット1は、軸部材2と、1対の内輪3a、3bと、外輪4と、複数個の転動体5、5とを備える。このうちの軸部材2の外周面の外端部（外とは、自動車への組み付け状態で幅方向外寄りとなる側を言い、図8の左側となる。反対に幅方向中央寄りとなる側を内と言い、図8の右側となる。）には、車輪を支持する為のフランジ（第一のフランジ）6を形成している。又、このフランジ6の基端部で上記軸部材2の中央寄り部分には、段部7を形成している。

【0003】上記1対の内輪3a、3bは、上記軸部材2の中間部から内端部に亘って外嵌し、このうち外側の内輪3aの外端面を上記段部7の段差面に、内側の内輪3bの外端面を上記外側の内輪3aの内端面に、それぞれ突き当てている。上記軸部材2の内端部には円筒部8を形成し、この円筒部8の前半部で上記内側の内輪3b

の内端面よりも内方に突出した部分を直径方向外方に折り曲げる事により、かしめ部9を形成している。そして、このかしめ部9と上記段部7の段差面との間で、上記1対の内輪3a、3bを挟持している。

【0004】又、上記外輪4の内周面に設けた1対の（第一、第二の）外輪軌道10、10と、上記各内輪3a、3bの外周面に設けた（第一、第二の）内輪軌道11、11との間には上記転動体5、5を、それぞれ複数個ずつ設けている。尚、図示の例では、転動体5、5として玉を使用しているが、重量の嵩む自動車用の車輪支持用ハブユニットの場合には、これら転動体としてテーパーころを使用する場合もある。又、フランジ6寄りの（第一の）内輪軌道は、上記軸部材2の外周面に直接形成して、外側の内輪3aを省略する場合もある。この場合に上記段部7は、図8に示した外側の内輪3aの内方に相当する位置に形成する。

【0005】上述の様な車輪支持用ハブユニット1を自動車に組み付けるには、上記外輪4の外周面に形成した外向フランジ状の取付部（第二のフランジ）12により、この外輪4を懸架装置に固定し、上記フランジ6に車輪を固定する。この結果、この車輪を懸架装置に対し回転自在に支持する事ができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図8に示した従来構造の場合、軸部材2に対して内輪3a、3bを結合固定する為のかしめ部9の形成時に、このかしめ部9に亀裂等の損傷が発生し易いだけでなく、このかしめ部9に隣接する内側の内輪3bの内周面に、直径方向外方に向いた力が加わる。即ち、従来構造の場合には、かしめ部9を形成する為、軸部材2の内端部に形成した円筒部8の内外両周面が、何れも互いに同心である単なる円筒面で、円筒部8の肉厚を全長に亘り同一としていた。この為、この円筒部8の前半部をかしめ広げて上記かしめ部9とする作業時に大きな力を要し、かしめ作業が面倒になるだけでなく、かしめ加工に伴いこのかしめ部9の先端縁部に大きな引っ張り応力が加わって、上記損傷が発生し易くなる。

【0007】又、かしめ付け作業時に大きな力が加わる分、上記内側の内輪3bの内周面に加わる力が大きくなり、この内輪3bの直径が僅かとは言え変化する。そして、この変化量が大きくなると、この内輪3bに亀裂等の損傷が発生する可能性が生じるだけでなく、この内輪3bの外周面に形成した内輪軌道11の直径が変化したリ、形状精度（真円度、断面形状の正確度）が悪化する。そして、この内輪3bの外周面に設けた内輪軌道11とこの内輪軌道11が対向する外輪軌道10との間に設けた転動体5、5に付与した予圧を適正值に維持する作業が面倒になり、車輪支持用ハブユニット1の耐久性を確保する事が難しくなる可能性がある。

【0008】本発明の車輪支持用ハブユニットは、この

様な事情に鑑みて、内輪の固定作業時にかしめ部に割れ（クラック）等の損傷を発生しにくくすると共に、かしめ付け作業に伴って上記内輪の内径やこの内輪の外周面に形成した内輪軌道の直径が実用上問題となる程変化する事がない様にするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の車輪支持用ハブユニットは、前述した従来の車輪支持用ハブユニットと同様に、一端部外周面に第一のフランジを形成した軸部材と、この軸部材の中間部外周面に、直接又はこの軸部材とは別体の内輪を介して形成した第一の内輪軌道と、上記軸部材の他端部に形成された、この第一の内輪軌道を形成した部分よりも外径寸法が小さくなった段部と、外周面に第二の内輪軌道を形成して上記段部に外嵌された内輪と、内周面に上記第一の内輪軌道に対向する第一の外輪軌道及び上記第二の内輪軌道に対向する第二の外輪軌道を、外周面に第二のフランジを、それぞれ形成した外輪と、上記第一、第二の内輪軌道と上記第一、第二の外輪軌道との間に、それぞれ複数個ずつ設けられた転動体とを備える。そして、上記軸部材の他端部で少なくとも上記段部に外嵌した内輪よりも突出した部分に形成した円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事で形成したかしめ部により、上記段部に外嵌した内輪をこの段部の端面に向け抑え付けて、この段部に外嵌した内輪を上記軸部材に結合固定している。

【0010】特に、本発明の車輪支持用ハブユニットに於いては、上記円筒部の肉厚は、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる以前の状態で先端縁に向かう程小さくなっている。且つ、この円筒部を直径方向外方にかしめ広げる事により構成して、上記段部に外嵌した内輪の端面を抑え付けるかしめ部の肉厚は、上記円筒部の基端部の肉厚に対し、先端に向かうに従って漸減する。

【0011】更に好ましくは、次の①②の要件の一方又は双方を備えるものとする。

① 上記内輪の他端開口部に、平坦面であるこの内輪の他端面と、円筒面であるこの内輪の内周面とを連続させる断面円弧状の面取り部が形成されており、上記かしめ部の外周縁が、全周に亘って、上記面取り部の外周縁と上記他端面の内周縁との交点よりも直径方向内方に位置する。

② 上記かしめ部の外径と上記内輪の内径との差の二分の一であるかしめ幅の1.26倍だけ、上記内輪の他端面からこの内輪の中央寄りに寄った点を第一の軸方向位置とし、上記かしめ部を構成する為の円筒部の内周面の奥端位置を第二の軸方向位置とし、上記内輪の外周面に設けた前記第二の内輪軌道のうち、上記内輪の他端面側端部を第三の軸方向位置とした場合に、上記かしめ部を形成した状態で上記第二の軸方向位置が前記軸部材の軸方向に関して、上記第一の軸方向位置と上記第三の軸方向位置との間に位置する。

【0012】

【作用】上述の様に構成される本発明の車輪支持用ハブユニットにより、懸架装置に対して車輪を回転自在に支持する作用自体は、従来の車輪支持用ハブユニットと同様である。特に、本発明の車輪支持用ハブユニットの場合には、かしめ部を形成する為の円筒部の肉厚を先端縁に向かう程小さくしている為、このかしめ部を形成する為に要する力が徒に大きくなる事がない。この為、かしめ作業に伴ってかしめ部に亀裂等の損傷が発生したり、或はかしめ部により固定する内輪に、この内輪の直径を、予圧や転がり疲れ寿命等の耐久性に影響を及ぼす程大きく変化させる様な力が作用する事がない。

【0013】又、①の要件を備えた場合には、上記かしめ部の外周縁に割れ、バリ、欠肉等の欠陥が発生する事をより効果的に防止できる。更に、②の要件を備えた場合には、かしめ部の外周面と内輪の内周面との間に隙間を発生させず、上記かしめ部による内輪の支持強度を確保し、しかも内輪軌道の変形防止を図れる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1～7は、本発明の実施の形態の1例を示している。尚、本発明の特徴は、軸部材2に対して内輪3を固定する部分の構造にある。又、本例の場合は図8に示した従来構造の場合と異なり、内輪3を1個として、1対の内輪軌道11、11のうち外側の内輪軌道11は、軸部材2の外周面に直接形成している。従って、段部7は上記軸部材2の内端部に形成している。その他の部分の構造及び作用に就いては、前述の図8に示した従来構造と同様であるから、重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

【0015】上記軸部材2の内端部に形成した、上記内輪3を固定する為のかしめ部9aを構成する為の円筒部8aの肉厚は、図6に示した、この円筒部8aを直径方向外方にかしめ広げる以前の状態で、先端縁に向かう程小さくなっている。この為に図示の例の場合には、上記軸部材2の内端面に、奥部に向かう程次第に内径が小さくなるテーパ孔13を形成している。

【0016】上記軸部材2の内端部に上記内輪3を固定すべく、上述の様な円筒部8aの先端部をかしめ広げるには、上記軸部材2が軸方向にずれ動かない様に固定すると共に、図7に示す様に、抑え片14により上記内輪3の外周面を抑え付け、この内輪3を外嵌した上記軸部材2が直径方向にぶれるのを防止した状態で、同図に示す様に、押型15を上記円筒部8aの先端部に強く押し付ける。この押型15の先端面（図7の下端面）中央部には、上記円筒部8aの内側に押し込み自在な円錐台状の凸部16を形成し、この凸部16の周囲に断面円弧状の凹部17を、この凸部16の全周を囲む状態で形成している。

【0017】尚、上記円筒部8aの形状及び大きさ、並

びに上記凹部17の断面形状、並びに外径及び深さは、上記円筒部8aを塑性変形させて上記かしめ部9aを形成する際に、この円筒部8aを構成する金属(鋼)に圧縮方向の力を付与しつつ、次述する様な所定の形状及び大きさを有する上記かしめ部9aを形成する様に規制する。尚、上記かしめ部9aにより上記軸部材2の内端(図1の右端、図2、4、5、6、7の上端)部に固定する為の内輪3の内端開口部周囲には、この内輪3の中心軸に対して直行する平坦面である内端面18を設けている。そして、この内端面18の内周縁と、円筒面である上記内輪3の内周面19とを、断面円弧状の曲面である面取り部20により連続させている。

【0018】内端部の形状を上述の様にした上記内輪3を、上記軸部材2の段部7に抑え付ける為の上記かしめ部9aは、上記円筒部8aを直径方向外方にかしめ広げる事により構成するものであり、その肉厚は、上記円筒部8aの基端部の肉厚 a_0 (図2)に対し、先端に向かうに従って漸減する。即ち、図4に示す様に、上記かしめ部9aの基端部の肉厚を a_0 とし、先端部に向かうに従ってこのかしめ部9aの肉厚が a_0 、 a_1 、 a_2 、―― a_n の順で変化するが、これら各部の厚さの関係が $a_0 > a_1 > a_2 > \dots > a_n$ になる様に、且つ、上記かしめ部9aの先端縁部の厚さ a_n も零とならない様に($a_n > 0$)、このかしめ部9aを形成する為の、前記凸部16及び凹部17の断面形状を規制している。

【0019】尚、前記円筒部8aを形成すべく、前記軸部材2の内端面に奥部に向かう程次第に内径が小さくなるテーパ孔13を形成するのは、上述の様なかしめ部9aを形成する為である。即ち、上記円筒部8aを直径方向外方にかしめ広げる事により形成するかしめ部9aの容積 V_{9a} を一定とした場合に、上記円筒部8aの高さ H_{8a} (図6)と、上記円筒部8aの内周面21がこの円筒部8aの中心軸に対して傾斜している角度 θ_{21} (図6)との関係は、図3の曲線 α で示す様になる。尚、上記円筒部8aの高さ H_{8a} とは、上記かしめ部9aの形成に供する事ができる部分で、上記テーパ孔13を形成する際に、このテーパ孔13の奥端部に形成される摺鉢状部分22を除いた部分の軸方向寸法を言う。

【0020】又、上記かしめ部9aの容積 V_{9a} は、上記内輪3を上記軸部材2に抑え付ける強度に大きく影響する。即ち、この容積 V_{9a} が大きい程上記抑え付ける強度が大きくなる反面、上記かしめ部9aの形成作業が面倒になるだけでなく、車輪支持用ハブユニットの重量が嵩む。従って、上記かしめ部9aの容積 V_{9a} を、必要強度を確保できる大きさにしつつ、かしめ部9aに欠陥が生じない様にする必要がある。この面から上記曲線 α を見た場合、上記高さ H_{8a} 及び角度 θ_{21} が小さくなる程、言い換えれば、上記円筒部8aの軸方向長さが小さく、この円筒部8aの内周面21が円筒面に近くなる程(図3のイ部分)、上記かしめ部9aの外周縁部が上記内輪3

の表面から離れる、所謂欠肉が発生し易くなる。この様に欠肉は、上記かしめ部9aによる上記内輪3の抑え付け強度を低下させる為、好ましくない。

【0021】反対に、上記高さ H_{8a} 及び角度 θ_{21} が大きくなる程(図3のロ部分)、言い換えれば、上記円筒部8aの軸方向長さが大きく、この円筒部8aの内周面21が円筒面から円錐凹面になる程、上記かしめ部9aの外周縁部分に、薄肉で上記内輪3を前記段部7に向け抑え付ける為にあまり役に立たないバリが発生したり、或はこの内輪3を上記段部7に向け抑え付ける部分の強度を低下させるクラック(亀裂)が発生し易くなる。従って、所定の容積 V_{9a} で、最も内輪3を軸部材2に抑え付ける強度を確保する為には、上記高さ H_{8a} 及び角度 θ_{21} を、図3のハ線と二線との間の所定範囲にする事が好ましい。本発明者等の研究によると、上記角度 θ_{21} を20度程度にすれば、所定の容積 V_{9a} で、最も内輪3を軸部材2に抑え付ける強度を確保できると考えられる。

【0022】又、上記かしめ部9aの外周縁は、全周に互って、前記内端面18の内周縁よりも直径方向内方に存在する様にしている。言い換えれば、図2に示す様に、上記かしめ部9aの外周縁を、全周に互って、前記面取り部20の外周縁と上記内端面18の内周縁との交点Iよりも直径方向内方に位置させている。この様に、上記かしめ部9aの外周縁を、全周に互って上記交点Iよりも直径方向内方に位置させる理由も、上記かしめ部9aの外周縁部分にバリやクラックが発生するのを防止する為である。

【0023】更に、上記かしめ部9aを構成する為の円筒部8aの内周面21の奥端位置を、上記かしめ部9aのかしめ幅 W_{9a} (図5)と、上記内輪3の外周面に形成した内輪軌道11(第二の内輪軌道)の内端面18側端部との関係で規制している。この点に就いて、図5により説明する。先ず、上記かしめ部9aの外径 D_{9a} と上記内輪3の内径 R_3 との差の二分の一であるかしめ幅 $W_{9a} = (D_{9a} - R_3) / 2$ の1.26倍($1.26 W_{9a} = L_{9a}$)だけ、上記内輪3の内端面18からこの内輪3の軸方向中央寄りに寄った点を第一の軸方向位置Aとする。又、上記内周面21の奥端位置を第二の軸方向位置Cとし、上記内輪3の外周面に設けた上記内輪軌道11のうち、上記内輪3の内端面18側端部を第三の軸方向位置Bとする。この場合に、上記かしめ部9aを形成した状態で上記第二の軸方向位置Cが上記軸部材2の軸方向に関して、上記第一の軸方向位置Aと上記第三の軸方向位置Bとの間で、第一の軸方向位置Aの近傍に位置する様に、上記円筒部8aの高さ H_{8a} を規制している。

【0024】この様に、上記第二の軸方向位置Cを、第一、第三の軸方向位置A、Bとの関係で規制する理由は、やはり、上記かしめ部9aによる上記内輪3の抑え付け効果を最大限発揮させる為と、上記内輪軌道11を変形させない為とである。先ず、上記第二の軸方向位置

Cが、上記第一の軸方向位置Aよりも上記円筒部8aの先端寄り部分に存在すると、この円筒部8aをかしめ広げる事により造られるかしめ部9aの一部外周面と、上記内輪3の内端開口周縁部に形成した面取り部20との間に隙間が発生し易くなる。そして、この様な隙間が発生した場合には、上記かしめ部9aが上記内輪3を抑え付ける力が弱くなる。反対に、上記第二の軸方向位置Cが、上記第三の軸方向位置Bよりも上記内輪軌道11側に存在すると、上記かしめ部9aの形成に伴って上記内輪3の一部で上記内輪軌道11を形成した部分に直径方向外方に向いた力が作用し、この内輪軌道11の寸法が変化し易くなる。そこで、上記第二の軸方向位置Cを、上記第一、第三の軸方向位置A、Bとの関係で、上述の様に規制する事が好ましい。

【0025】上述の様な寸法、形状を有する円筒部8aを塑性変形させる事により、前述の様な形状を有するかしめ部9aを形成する為には、上記円筒部8aの内周面21の傾斜角度 θ_{21} は、好ましくは20度程度とする。又、前記押型15を構成する前記凹部17の断面形状は、この凹部17により上記円筒部8aの先端部を塑性変形させる事により得られるかしめ部9aの断面形状が、基端部から先端部に向かう程厚さ寸法が漸次小さくなる様に、特にこの厚さ寸法が先端部で急激に小さくなる様に、外径側に向かう程曲率半径が小さくなる複合曲面とする。又、上記凹部17の外径 R_{17} （図2、4）は、形成すべきかしめ部9aの外径 D_{9a} と同じか、このかしめ部9aの外径 D_{9a} よりも僅かに小さい程度（ $R_{17} \leq D_{9a}$ ）にしている。更に、上記凹部17の深さ D_{17} （図2、4）は、上記内輪3の内端部内周面及び内端面18との間で上記円筒部8aの先端部を挟持して上記かしめ部9aを形成した状態で、上記押型15の先端面と上記内輪3の内端面18との間に隙間23が残留する様に規制する。

【0026】上述の様な形状並びに寸法の凸部16と凹部17とを有する押型15を上記円筒部8aの先端部に押し付ければ、この円筒部8aの先端部を直径方向外方にかしめ広げて、上記かしめ部9aを形成する事ができる。そして、このかしめ部9aと軸部材2の内端部に形成した段部7の段差面24との間で上記内輪3を挟持して、この内輪3を上記軸部材2に固定できる。図示の例の場合には、上記円筒部8aの内端面を塑性変形させる事により上記かしめ部9aを形成する最終段階で、上記凹部17の内面からこのかしめ部9aの外周面に、直径方向内方に向く圧縮力が作用する。従って、このかしめ部9aの外周縁に亀裂等の損傷が発生する事を、有効に防止できる。又、上記かしめ部9aの基端部外周面が当接する、上記内輪3の内端開口周縁部には、断面円弧状の面取り部20を形成している。従って、上記かしめ部9aの基端部の曲率半径が小さくなる事はなく、この基端部にも無理な応力が加わりにくくなる。

【0027】上述の様に本発明の車輪支持用ハブユニットの場合には、かしめ部9aを形成する為の円筒部8aの肉厚を先端縁に向かう程小さくしている為、この円筒部8aの先端部を上述の様な押型15により塑性変形させて上記かしめ部9aを形成する為に要する力が、徒に大きくなる事がない。この為、かしめ作業に伴ってかしめ部9aに亀裂等の損傷が発生したり、或はかしめ部9aにより固定する内輪3に、この内輪3の直径を予圧や転がり疲れ寿命等の耐久性に影響を及ぼす程大きく変化させる様な力が作用する事がない。特に、図示の例では、かしめ部9aの先端部に圧縮応力を作用させると共に、このかしめ部9aの基端部の曲率半径を大きくしている為、このかしめ部9aの損傷防止をより有効に図れる。

【0028】尚、複数の転動体5、5から上記内輪3に加わる荷重の作用線（転動体5の接触角を表す図1の鎖線 β に一致する）は、この内輪3の内周面と軸部材2の先端部との嵌合面を通過し、上記かしめ部9aを通過する事がない様にする事が好ましい。この様に規制する理由は、上記荷重が、かしめ部9aを直径方向内方に直接変形させる力として働かない様にして、このかしめ部9aの破損を防止する為である。

【0029】次に、上記内輪3のうち、上記内輪軌道11よりも外側寄り部分（図2のX-X線部分）の断面積 S_3 と、当該部分に於ける軸部材2の断面積 S_2 との関係に就いては、 $S_3 < S_2$ とし、更に好ましくは $S_3 \leq 0.94 S_2$ とする。これら各部の断面積をこの様に規制する理由は、上記軸部材2に対する上記内輪3の支持強度を確保する為である。即ち、上記かしめ部9aと前記段差面24との間で上記内輪3を挟持した状態で、この内輪3を軸方向に押圧してこの内輪3の回転を防止する力（軸力）は、上記軸部材2及び内輪3の軸方向に互る歪み量の差で定まる。即ち、かしめ加工中は、内輪3の弾性変形量が軸部材2の弾性変形量よりも大きい。そして、かしめ加工終了後は、これら内輪3及び軸部材2が弾性復帰して、この内輪3に軸方向の力（軸力）が付与される。内輪3を構成する材料と軸部材2を構成する材料とは、弾性係数がほぼ同じである為、上述の様に $S_3 < S_2$ とすれば、かしめ工程中の弾性変形量は軸部材2よりも内輪3の方が大きい。従って、各部の断面積をこの様に規制すれば、上記内輪3に十分な圧縮荷重を付与し続けて、上記内輪3が軸部材2に対して回転する、所謂クリープの発生を有効に防止できる。

【0030】

【実施例】次に、図1～2に示す様な構造を実現する場合に於ける、各部の寸法の適正值の1例に就いて説明する。尚、軸部材2及び内輪3の材質は、炭素を0.4～0.6重量%含む構造用炭素鋼（S53C）とし、内輪軌道11部分等、必要個所に高周波焼き入れを施す。先ず、軸部材2に固定すべき内輪3の内径 R_3 （図5）を

26. 0mmとする。又、かしめ部9aの軸方向先端縁から、このかしめ部9aを形成する為の円筒部8a(図6)の内周面21の奥端位置である第二の軸方向位置Cまでの軸方向距離 L_c を7.5mmとする。更に、上記内輪3の内端面18から、この内輪3の外周面に設けた上記内輪軌道11の内端面18側端部である第三の軸方向位置Bまでの距離 L_{11} を9.36mmとする。又、上記第二の軸方向位置C部分に於ける、上記内周面21の内径 r_{21} を11.4mmとする。又、上記第二、第三の軸方向位置B、C間の軸方向距離 L_{BC} を3.86mmとする。この場合、前述した第一の軸方向位置Aと上記第二の軸方向位置Cとの軸方向距離 L_{AC} (図示せず)は0.5mmとする。又、上記第一の軸方向位置Aに於ける、上記かしめ部9aの厚さ a_0 は7.3mmとする。更に、前記内端面18と面取り部20との連続点Iと上記かしめ部9aの外周縁との距離を0.96mmとする。

【0031】軸部材2の内端部に形成した円筒部8aを塑性変形させて、上述の様なかしめ部9aとする作業は、図7に示す様な揺動プレス加工により行なう。この揺動プレス加工は、例えば容量が100t程度の、ロッキングプレス等と呼ばれる揺動プレス加工装置を使用し、押型15の揺動角度 θ_{15} を2度程度として、5秒程度の揺動加工時間で加工する。

【0032】

【発明の効果】本発明の車輪支持用ハブユニットは、以上に述べた通り構成され作用するので、かしめ部に亀裂等の損傷やバリ等の余肉部が発生する事を防止すると共に、内輪支持に供する事がない欠肉部の発生を防止する。又、上記かしめ部により軸部材に固定される内輪の直径が実用上問題になる程変化する事を防止できる。そして、この内輪や上記かしめ部に、この内輪の固定作業に基づいて、欠陥や損傷が発生する可能性を低くすると共に予圧を適正值に維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1例を示す断面図。

【図2】製造時に内輪を固定する為、軸部材の内端部を

かしめ広げる状態を示す部分断面図。

【図3】かしめ部の容積を一定とした場合に、円筒部の高さ H_{8a} と、この円筒部の内周面がこの円筒部の中心軸に対して傾斜している角度 θ_{21} との関係を示す線図。

【図4】かしめ部の厚さを説明する為の部分断面図。

【図5】かしめ部と内輪との位置関係を説明する為の部分断面図。

【図6】軸部材の内端部をかしめ広げる以前の状態を示す部分断面図。

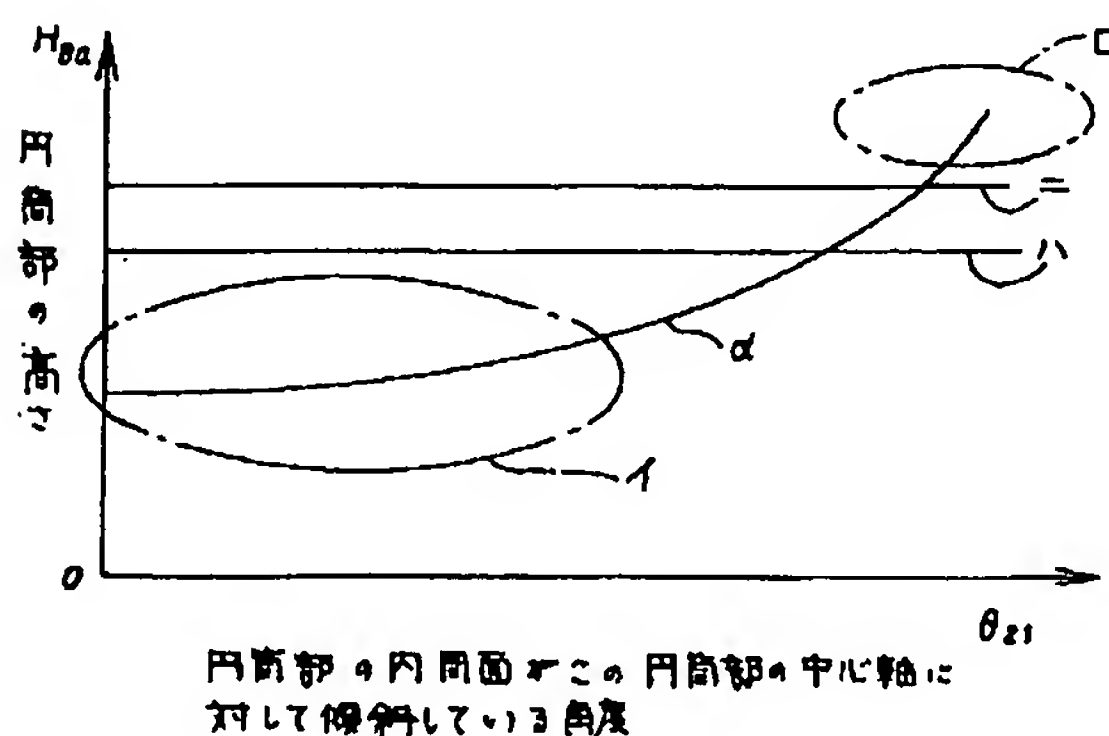
【図7】かしめ部を形成する状態を示す部分断面図。

【図8】従来構造の1例を示す断面図。

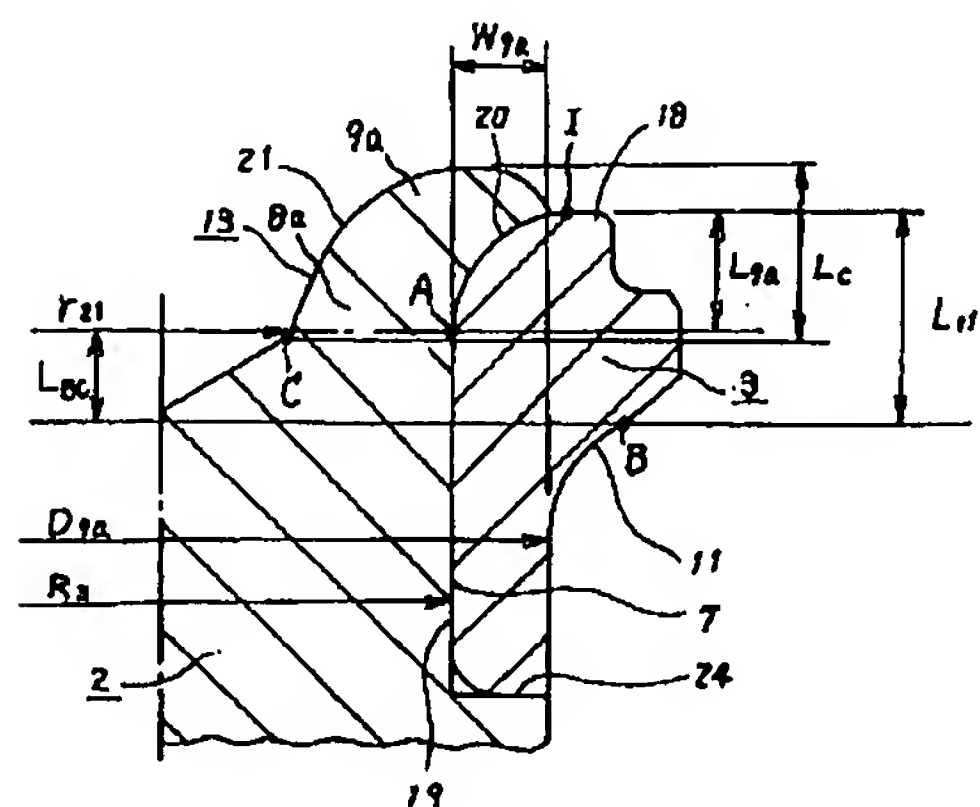
【符号の説明】

- 1 車輪支持用ハブユニット
- 2 軸部材
- 3、3a、3b 内輪
- 4 外輪
- 5 転動体
- 6 フランジ
- 7 段部
- 8、8a 円筒部
- 9、9a かしめ部
- 10 外輪軌道
- 11 内輪軌道
- 12 取付部
- 13 テーパー孔
- 14 抑え片
- 15 押型
- 16 凸部
- 17 凹部
- 18 内端面
- 19 内周面
- 20 面取り部
- 21 内周面
- 22 摺鉢状部分
- 23 隙間
- 24 段差面

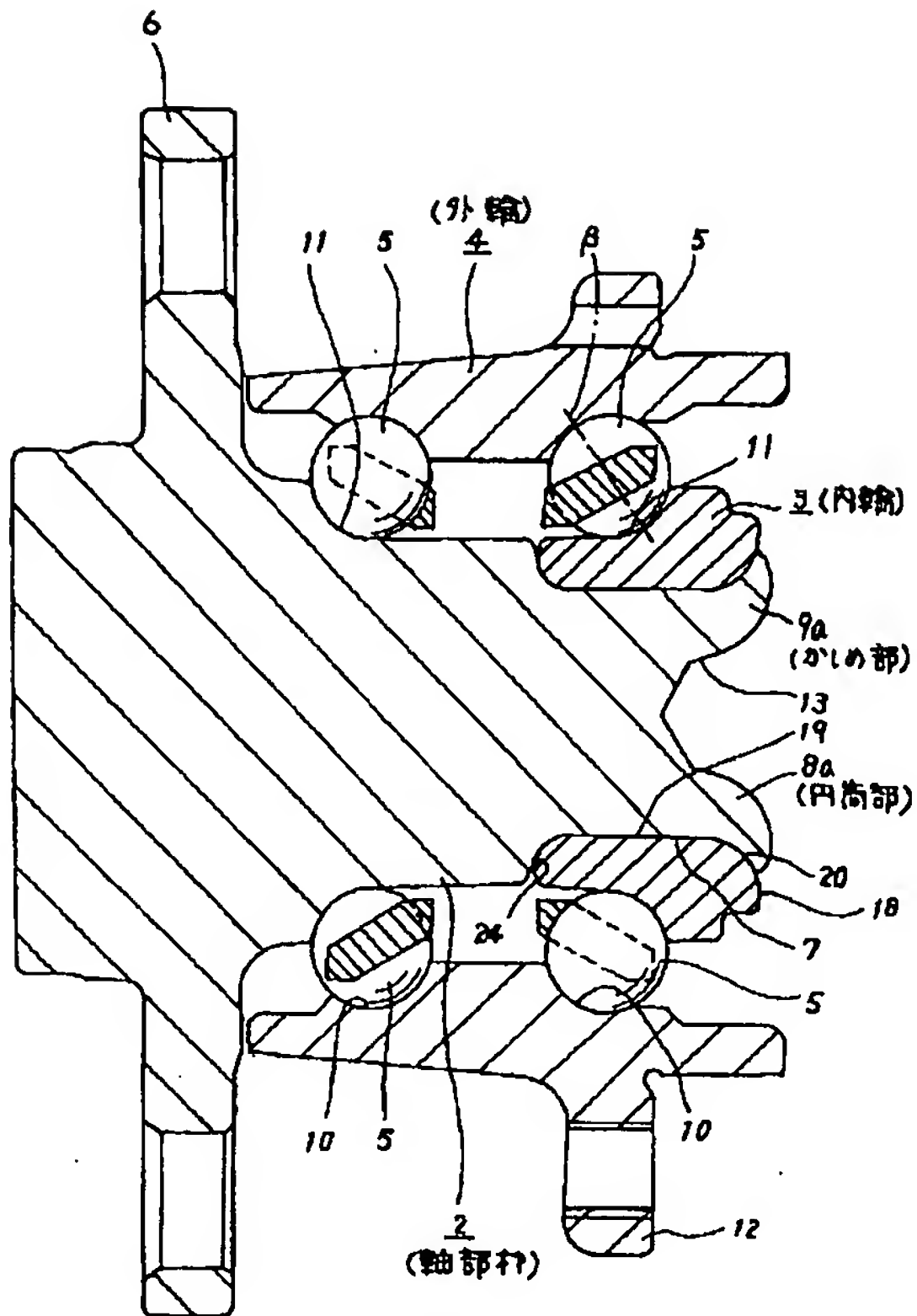
【図3】



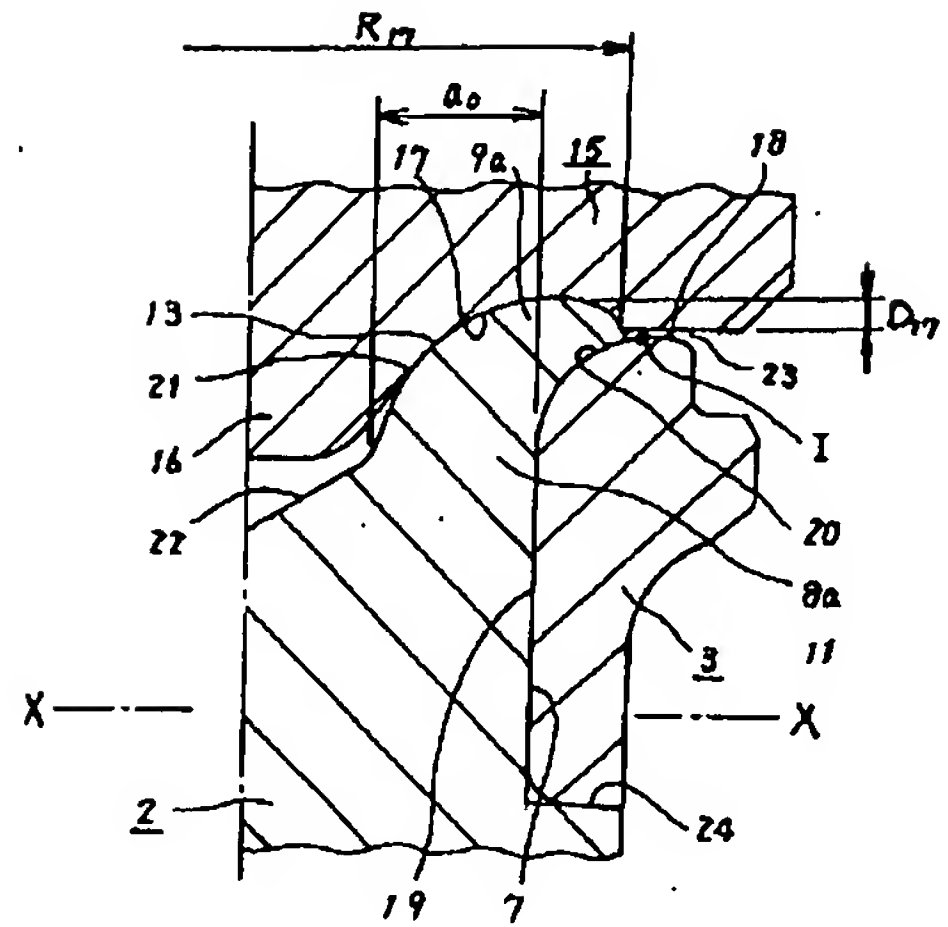
【図5】



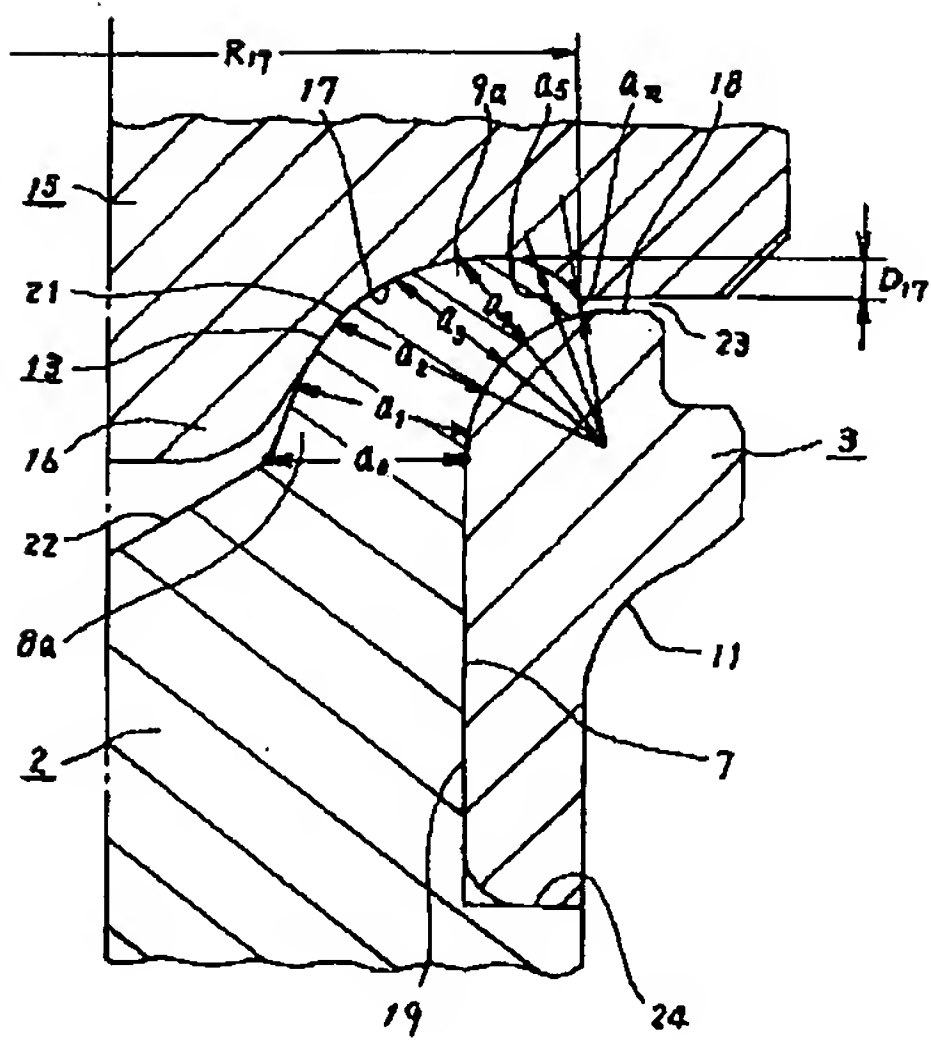
【図1】



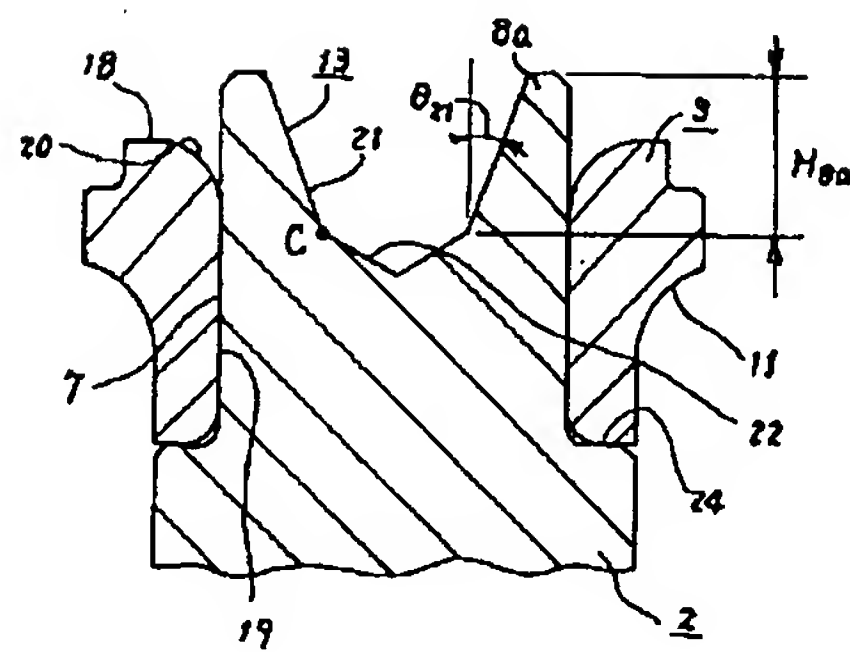
【図2】



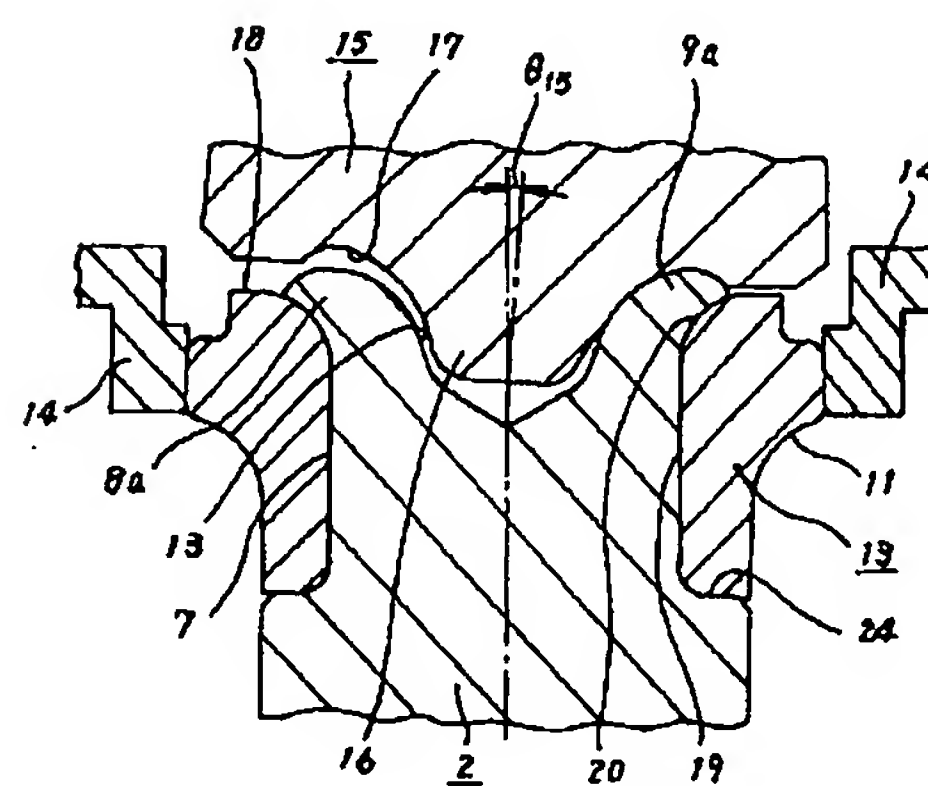
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

